

10/510665

PCT/EP 03 / 00 572

**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND** 14.03.2003

REC'D 31 MAR 2003

PO PCT



EPO - Munich  
33

14. März 2003

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 102 16 435.5  
**Anmeldetag:** 12. April 2002  
**Anmelder/Inhaber:** Wittenstein AG, Igersheim/DE  
**Bezeichnung:** Antriebseinrichtung, insbesondere Roboterarm für einen Roboter  
**IPC:** B 25 J 17/00

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 06. März 2003  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
Der Präsident  
Im Auftrag

Wahner

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

**BEST AVAILABLE COPY**

A 9161  
06/00  
EDV-L

5

10

Wittenstein AG  
Walter-Wittenstein-Strasse 1  
DE-97999 Igersheim

15

**Antriebseinrichtung, insbesondere Roboterarm  
für einen Roboter**

20 Die vorliegende Erfindung betrifft eine  
Antriebseinrichtung, insbesondere Roboterarm für einen  
Roboter, welche ggf. über zumindest einen Arm mit einem  
Hauptantrieb (1) verfahrbar verbunden ist.

25 Derartige Antriebseinrichtungen sind in vielfältiger Form  
und Ausführung auf dem Markt bekannt und erhältlich.  
Nachteilig ist, dass diese apparativ sehr aufwendig  
ausgebildet sind und diesen meist Antriebsmotoren zum  
Bewegen dieser Antriebseinrichtungen für Roboter aufsitzen,  
30 d. h., über diverse Kupplungselemente miteinander verbunden  
sein können und in einem separaten Gehäuse ausgeführt sind.

Nachteilig ist ferner, dass derartige Antriebseinrichtungen sehr aufwendig herzustellen und insbesondere für sehr klein ausgebildete Roboter, Miniroboter nicht geeignet sind.

- 5 Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Antriebseinrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, welche die genannten Nachteile beseitigt und mit welcher eine Antriebseinheit, insbesondere ein Roboterarm für Roboter realisiert werden kann, welche sehr klein  
10 ausgebildet und universell einzusetzen ist. Ferner sollen sehr grosse Winkel, insbesondere Schwenkwinkel sowie eine sehr hohe Leistung und -dichten realisiert werden können.

- Zur Lösung dieser Aufgabe führt, dass der Roboterarm zum  
15 Verschwenken des Gehäuses und ggf. zum Antreiben einer Pinole eine Mehrzahl von Antriebsmotoren aufweist.

- Bei der vorliegenden Erfindung hat es sich als besonders vorteilhaft erwiesen, eine Mehrzahl von Antriebsmotoren  
20 fest in ein Gehäuse, insbesondere in den Roboterarm zu integrieren, um einerseits den Roboterarm zu verschwenken und andererseits eine Pinole rotativ anzutreiben und gleichzeitig eine lineare Hubbewegung der Pinole zuzulassen.

- Dabei können die Motorelemente bspw. fest in entsprechende Aufnahmeöffnung des Gehäuses eingesetzt bzw. darin gelagert sein. Insbesondere sei auch daran gedacht, dass bspw. die  
jeweiligen Lagerungen der Motorwelle in Lagerschildern  
30 erfolgt, die im Gehäuse aufgenommen werden.

- Hierdurch lassen sich kostensparend die Spindelstangen bzw. die Wellen der Antriebsmotoren integriert in das Gehäuse einsetzen. Ebenfalls kann an ein und dieselbe Welle des  
35 Motorelementes ein Geberelement, als

Rückführungsinstrumente, Absolutwertgeber, Encoder,  
Resolver od. dgl. angeschlossen werden.

5 Auch sitzt die entsprechende Lagerung des Motorelementes  
direkt im Gehäuse bzw. ist in das Gehäuse integriert. Dies  
gewährleistet, dass die Motorelemente als Bestandteile des  
Gehäuses selbst gebildet sind, um den Roboterarm zu  
verschwenken und/oder die Pinole rotativ oder linear  
anzutreiben.

10

So können entsprechende Riemen, Zahnriemen, Zahnscheiben  
od. dgl. vorgesehen sein, um die entsprechenden  
Antriebsbewegungen durchzuführen. Hierauf sei die Erfindung  
nicht beschränkt.

15

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung; diese zeigt in

5

Figur 1 eine perspektivisch dargestellte Ansicht auf eine Antriebseinrichtung, insbesondere einen Roboterarm für einen Roboter;

10 Figur 2 eine schematisch dargestellte Unteransicht auf ein Gehäuse des Roboterarmes;

Figur 3 eine teilweise perspektivisch dargestellte Draufsicht auf den Roboterarm gemäss Figur 1;

15

Figur 4 eine schematisch dargestellte perspektivische Unteransicht auf einen Teil des Roboterarmes gemäss Figur 1.

20 Gemäss Figur 1 weist ein Roboter R einen Hauptantrieb 1 auf, der an einem hier nicht dargestelltem Gestell, Maschinengestell od. dgl. ggf. höhen- und/oder seitenverschiebbar festgelegt oder gelagert sein kann.

Im Hauptantrieb 1 ist vorzugsweise integriert ein Antriebsmotor  $M_5$ , um einen Arm 2 um die Achse  $A_5$  verschwenkbar und ansteuerbar anzutreiben.

30 Die eigentliche Antriebseinheit 3 sitzt verschwenkbar um eine Achse  $A_2$  dem Arm 2 auf.

Die Antriebseinheit 3 ist als Roboterarm 4 ausgebildet und weist ein Gehäuse 5 auf, in welchem einends eine Linearführung, insbesondere Pinole 6, vorzugsweise  
35 ausgebildet als Gewindestange, insbesondere

Kugelumlaufspindel 7 in dargestellter Doppelpfeilrichtung X bewegbar und in dargestellter Doppelpfeilrichtung Y um die Achse 4 hin und her antreibbar ist.

- 5 Im Bereich einer Oberseite 8 des Roboterarmes 4 ist, wie es insbesondere auch aus Figur 3 hervorgeht, eine Antriebsscheibe 9 od. dgl. vorgesehen, wobei hier nicht dargestellte Zapfenelemente od. dgl. Mitnehmer in eine Nut 10 der Pinole 6 eingreifen, um diese um die Achse  $A_4$  rotativ anzutreiben. Dabei erfolgt die Antriebsbewegung der Antriebsscheibe 9 über ein Riementelement 11, welches über den Antriebsmotor  $M_1$  angetrieben wird. Diesem sitzt eine Bremseinrichtung 12 und ein Geberelement 13 auf.
- 15 Wichtig ist bei der vorliegenden Erfindung, wie es insbesondere schematisch in Figur 2 dargestellt ist, dass in dem Gehäuse 5 des Roboterarmes 4 Aufnahmeöffnungen 14.1 bis 14.4 vorgesehen sind, wobei die Pinole 6 in der Aufnahmeöffnung 14.4, der Antriebsmotor  $M_1$  in der Aufnahmeöffnung 14.1 und die Antriebsmotoren  $M_2$  und  $M_3$  in den jeweiligen Aufnahmeöffnungen 14.2, 14.3 fest, vorzugsweise wiederlösbar eingesetzt sind. Dabei sind sämtliche für die Bewegung der Pinole 6 und für die Bewegung des Roboterarmes 3 erforderlichen Antriebsmotoren  $M_1$  bis  $M_3$  in das Gehäuse 5 des Roboterarmes 4 integriert eingesetzt. Auch deren Motorwellen sitzen direkt in Lagerungen als Bestandteil des Gehäuses 5.
- 30 Um die Hubbewegung der Pinole 6 durchzuführen, ist, wie es insbesondere in Figur 4 dargestellt ist, auf einer Unterseite 15 eine Hubscheibe 16 radial verdrehbar über hier nicht dargestellte Lager gelagert, wobei entsprechende hier nicht dargestellte Kugelelemente od. dgl. in die Pinole 6 eingreifen und durch Verdrehen der Hubscheibe 16,

die Pinole 6 in dargestellter Doppelpfeil-Richtung X, siehe Figur 1, hin und her bewegbar ist.

5 Dabei wird die Hubscheibe 16 über das Übertragungselement, insbesondere Riementelement 11, oder als Kettenelement ausgeführt, mittels des Antriebsmotors  $R_1$  angetrieben.

10 Der Antriebsmotor  $M_2$ , welcher im Gehäuse 5 des Roboterarmes 4 integriert ist, dient zum aktiven Antreiben und Verschwenken des Roboterarmes 4 gegenüber dem Arm 2 um die Achse  $A_2$ .

### Patentansprüche

- 5 1. Antriebseinrichtung, insbesondere Roboterarm (4) für einen Roboter (R), welche ggf. über zumindest einen Arm (2) mit einem Hauptantrieb (1) verfahrbar verbunden ist, dadurch gekennzeichnet,
- 10 dass der Roboterarm (4) zum Verschwenken des Gehäuses (5) und ggf. zum Antreiben einer Pinole (6) eine Mehrzahl von Antriebsmotoren ( $M_1$  bis  $M_3$ ) aufweist.
- 15 2. Antriebseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsmotoren ( $M_1$  bis  $M_3$ ) in das Gehäuse (5) integriert eingesetzt sind.
- 20 3. Antriebseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsmotoren ( $M_1$  bis  $M_3$ ) in Aufnahmeöffnungen (14.1 bis 14.3) des Gehäuses 5 integriert werden und wahlweise als geschrumpfte oder lösbare Verbindung ausgeführt sind.
- 3 4. Antriebseinrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass jedem Antriebsmotor ( $M_1$  bis  $M_3$ ) ein Geberelement (13), insbesondere Resolver, Encoder, oder Absolutwertgeber zugeordnet ist.
- 30 5. Antriebseinrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass dem Antriebsmotor ( $M_1$ ) eine elektromechanisch betätigbare Bremseinrichtung (12) zugeordnet ist.

6. Antriebseinrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (5), insbesondere der Roboterarm (4), um eine Achse ( $A_2$ ) verschwenkbar mit dem Arm (2) in Verbindung steht, wobei der Antriebsmotor ( $M_2$ ) eine Verschwenkbewegung des Roboterarmes (4) gegenüber dem Arm (2) steuert.
7. Antriebseinrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass nahe im Bereich des Antriebsmotores ( $M_2$ ) jeweils die beiden weiteren Antriebsmotoren ( $M_1$  und  $M_3$ ) angeordnet sind.
8. Antriebseinrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass über den Antriebsmotor ( $M_1$ ) mittels eines Übertragungselementes, insbesondere Riementelementes (11) eine Antriebsscheibe (9) einer Linearführung, insbesondere Pinole (6) antreibbar ist.
9. Antriebseinrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Linearführung, insbesondere die Pinole (6) als Gewindespindel, insbesondere als Kugelumlaufspindel (7) mit einer in Längsrichtung verlaufenden Nut (10) ausgebildet ist.
10. Antriebseinrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsscheibe (9) mit der Nut (10) in Eingriff steht und durch rotatives Antreiben über den Antriebsmotor ( $M_1$ ) eine Drehbewegung der Pinole (6) um eine Achse ( $A_4$ ) ermöglicht.
11. Antriebseinrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 10 dadurch gekennzeichnet, dass zur Durchführung einer Hubbewegung eine Hubscheibe (16) über ein Übertragungselement, insbesondere Riementelement (11) mit

dem Antriebsmotor ( $M_3$ ) in Eingriff steht, wobei durch Verdrehen der Hubscheibe (16) zumindest ein Kugelelement oder Zapfenelement in spindelartige Ausnehmungen der Pinole (6) zur Durchführung einer Hubbewegung eingreifen.

5

12. Antriebseinrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsmotoren ( $M_1$  bis  $M_4$ ) im Gehäuse (5) des Roboterarmes (4) integriert eingesetzt sind.

10

13. Antriebseinrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Hauptantrieb (1) ein Antriebsmotor ( $M_5$ ) aufweist, der um eine Achse ( $A_5$ ) den Arm (2) antreibt.

15

14. Antriebseinrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass Motorwellen der Antriebsmotoren ( $M_1$  bis  $M_3$ ) im Gehäuse 5 gelagert, insbesondere eingesetzt sind.

20

15. Antriebseinrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass Statoren der Antriebsmotoren ( $M_1$  bis  $M_3$ ) in den Aufnahmeöffnungen 14.1 bis 14.3 fest integriert oder wiederlösbar darin eingesetzt sind.

### Zusammenfassung

- 5 Bei einer Antriebseinrichtung, insbesondere Roboterarm (4)  
für einen Roboter (R), welche ggf. über zumindest einen Arm  
(2) mit einem Hauptantrieb (1) verfahrbar verbunden ist,  
soll der Roboterarm (4) zum Verschwenken des Gehäuses (5)  
und ggf. zum Antreiben einer Pinole (6) eine Mehrzahl von  
10 Antriebsmotoren ( $M_1$  bis  $M_3$ ) aufweisen.

(Figur 3)



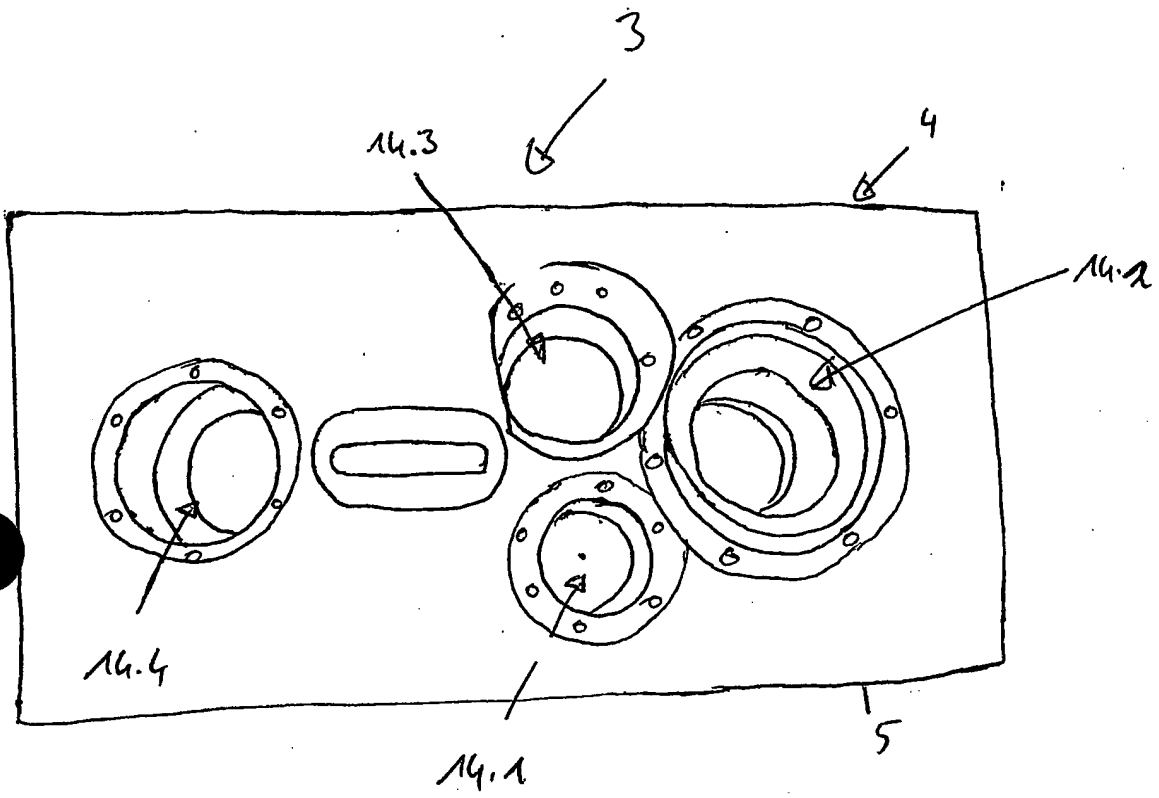
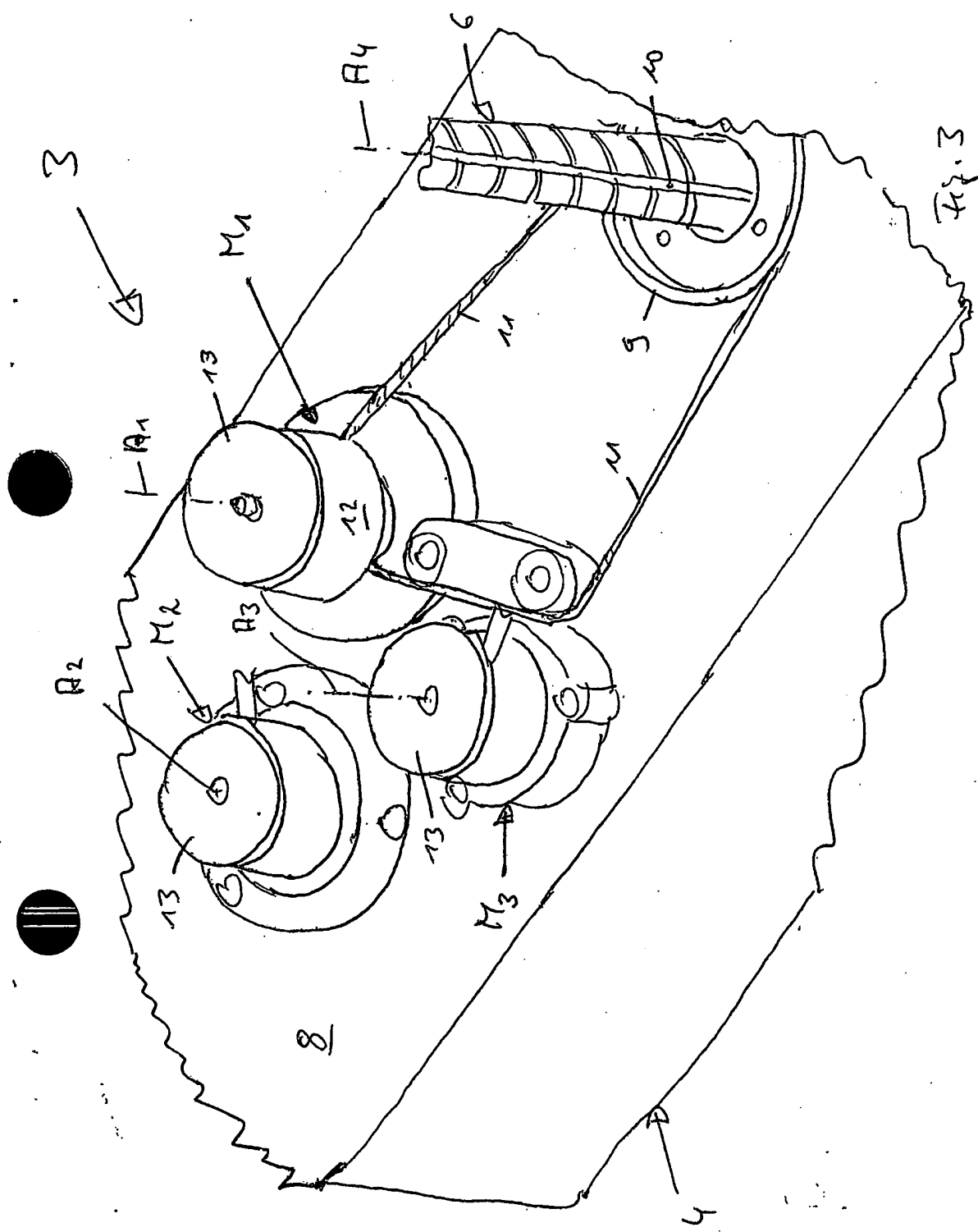


Fig. 2



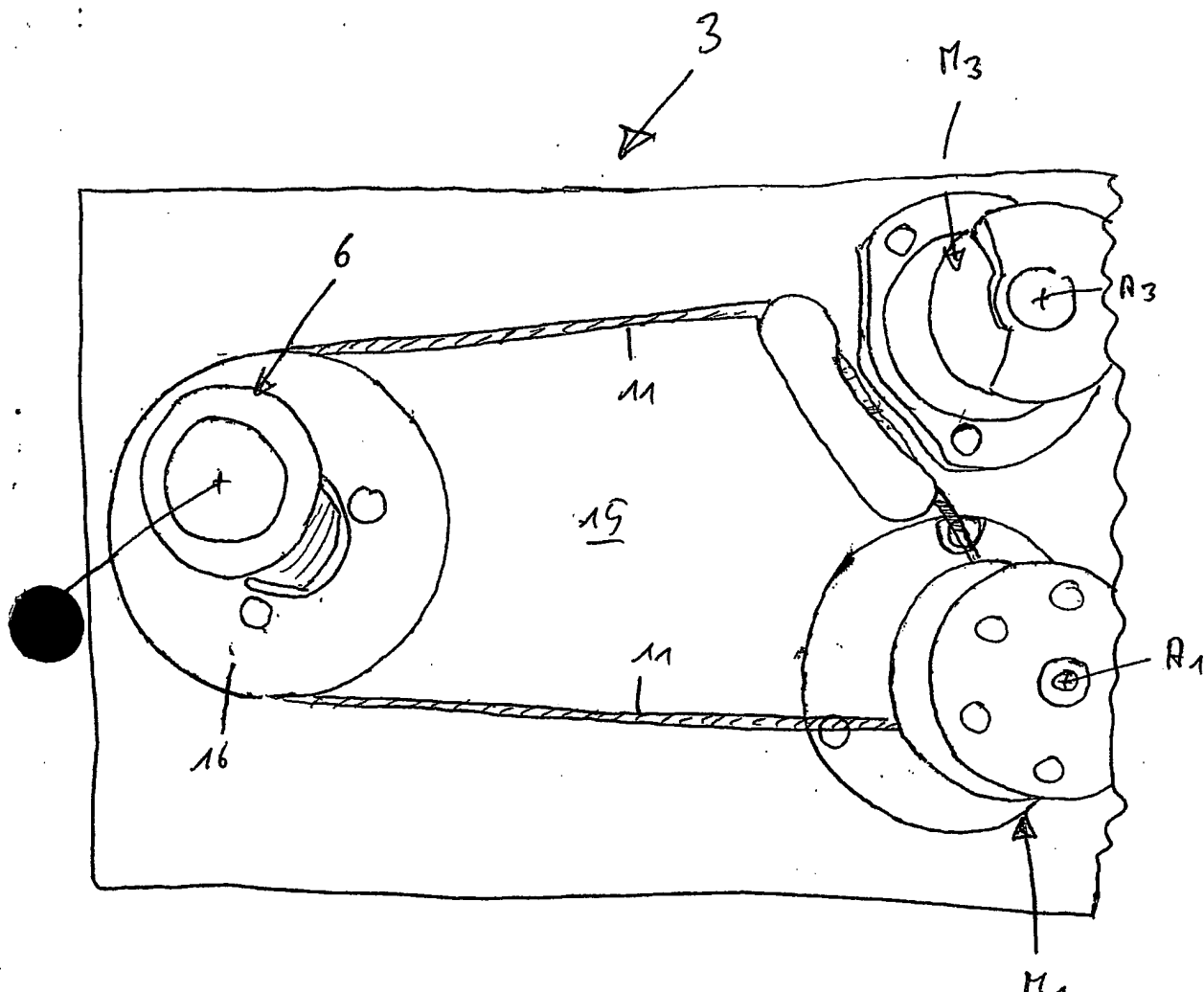


Fig. 4

DR. PETER WEISS & DIPL.-ING. A. BRECHT  
Patentanwälte  
European Patent Attorney

5

Aktenzeichen: P 2804/DE

Datum: 12.04.02 B/S

**Positionszahlenliste**

1	Hauptantrieb	34		67	
2	Arm	35		68	
3	Antriebseinheit	36		69	
4	Roboterarm	37		70	
5	Gehäuse	38		71	
6	Pinole	39		72	
7	Kugelumlaufspindel	40		73	
8	Oberseite	41		74	
9	Antriebsscheibe	42		75	
10	Nut	43		76	
11	Riemenelement	44		77	
12	Bremseinrichtung	45		78	
13	Geberelement	46		79	
14	Aufnahmeöffnung	47			
15	Unterseite	48		R	Roboter
16	Hubscheibe	49			
17		50		X	Richtung
18		51		Y	Richtung
19		52			
20		53		M <sub>1</sub>	Antriebsmotor
21		54		M <sub>2</sub>	Antriebsmotor
22		55		M <sub>3</sub>	Antriebsmotor
23		56		M <sub>4</sub>	Antriebsmotor
24		57		M <sub>5</sub>	Antriebsmotor
25		58			
26		59		A <sub>1</sub>	Achse
27		60		A <sub>2</sub>	Achse
28		61		A <sub>3</sub>	Achse
29		62		A <sub>4</sub>	Achse
30		63		A <sub>5</sub>	Achse
31		64			
32		65			
33		66			

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**